

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Hironori SUMITOMO and Yuichi KAWAKAMI
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS CAPABLE
OF HIGHLY PRECISE EDGE EXTRACTION

U.S. Serial No.: To Be Assigned

Confirmation No.: To Be Assigned

Filed: Concurrently

Group Art Unit: To Be Assigned

Examiner: To Be Assigned

MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

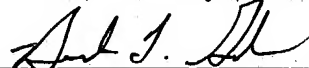
P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EV 048155179 US
DATE OF DEPOSIT: JUNE 23, 2003
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the
United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee"
service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is
addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

DERRICK T. GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee



Signature

June 23, 2003

Date of Signature

Dear Sir:

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No.
2003-080314, filed March 24, 2003.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is
claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: _____



Douglas A. Sorensen
Reg. No. 31,570
Attorney for Applicants

TNT:DAS:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201
Direct: (214) 981-3482
Main: (214) 981-3300
Facsimile: (214) 981-3400

June 23, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 3月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-080314

[ST.10/C]:

[JP2003-080314]

出 願 人

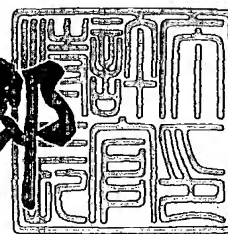
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3032205

【書類名】 特許願

【整理番号】 1030121

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 7/60

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 墨友 博則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 川上 雄一

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209960

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理プログラム、画像処理装置、および撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像に基づいて作成されたエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成ステップと、

前記エッジ画像と、前記作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出ステップと、

前記算出された差分に基づいて、前記エッジ画像を二値化する二値化ステップとをコンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

【請求項 2】 前記エッジ平滑化画像作成ステップは、5画素×5画素～11画素×11画素の平均化フィルタを用いて前記エッジ画像を平滑化することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 3】 画像を取得する取得手段と、

前記取得した画像からエッジを抽出したエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、

前記作成したエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成手段と、

前記作成されたエッジ画像と、前記作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出手段と、

前記算出された差分に基づいて、前記エッジ画像を二値化する二値化手段とを備える、画像処理装置。

【請求項 4】 前記エッジ平滑化画像作成手段は、5画素×5画素～11画素×11画素の平均化フィルタを用いて前記エッジ画像を平滑化することを特徴とする、請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 被写体を撮影する撮像手段と、

前記撮影された画像からエッジを抽出したエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、

前記作成したエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成手段と、

前記作成されたエッジ画像と、前記作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出手段と、

前記算出された差分に基づいて、前記エッジ画像を二値化する二値化手段とを備える、撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理プログラム、画像処理装置、および撮影装置に関し、特に、高精度にエッジ部を抽出することが可能な画像処理プログラム、画像処理装置、および撮影装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来より、カメラなどから入力された画像よりエッジ成分を抽出した画像（以下、エッジ画像という）の各画素に対して、予め設定したしきい値との大小関係を比較することによってエッジ部と非エッジ部とを切り分けた画像（以下、エッジ二値画像という）を作成する技術が提案されている。このような技術において、しきい値を大きく設定すると、入力画像においてエッジ部として抽出した部分が薄い線のように濃淡差が小さい場合に、エッジ部として抽出できないといった問題があった。逆に、しきい値を小さく設定すると、入力画像の濃淡差が小さい部分をエッジ部として抽出することはできるが、もともとエッジ部として適正に抽出されていたエッジ成分の周辺に存在するエッジ成分が、エッジ部として抽出されてしまう可能性が高くなるため、抽出さえるエッジ部が太くなってしまったといった問題があった。また、薄い線を抽出するだけでなく、ノイズ成分をエッジ部として抽出する可能性が高くなるといった問題もあった。このように、両者の問題を同時に解決できるような適正なしきい値を決定することが極めて難しいといった問題があった。

【0003】

そこで、特許文献1は、入力画像を平滑化した画像（以下、平滑化画像という）を入力画像から減算した結果に基づいてエッジ成分を抽出し、そのエッジ成分

を所定のしきい値で二値化することによって、エッジ部と非エッジ部とを切り分ける画像処理方法を開示している。

【0004】

この、特許文献1で開示されている画像処理方法について、具体的に説明する。

【0005】

図9に、入力画像の具体例として、濃淡差が大きい画像A-1と、濃淡差が小さい画像B-1と、濃淡が緩やかで濃淡差が山形に変化する画像C-1とを示す。特許文献1で開示されている画像処理方法は、始めに、入力画像に平均化フィルタを用いて平滑化する。図9に示される入力画像に対して7画素近傍で平均化したエッジ平滑化画像A-2, B-2, C-2を図10に示す。

【0006】

次に、特許文献1で開示されている画像処理方法は、入力画像（あるいは輪郭抽出用画像）と平滑化画像との差分を算出する。図9に示される入力画像A-1, B-1, C-1から図10に示される平滑化画像A-2, B-2, C-2をそれぞれ減算した減算結果A-3, B-3, C-3を図11に示す。

【0007】

また、特許文献2は、入力画像からエッジ画像を作成して、そのエッジ画像のエッジ成分の平均値と標準偏差とを用いてエッジ二値化画像を作成する方法について開示している。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-13607号公報

【0009】

【特許文献2】

特開2002-175534号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の特許文献1に開示されている方法では、入力画像に濃淡

が緩やかに変化する濃淡差が山形の場所が含まれている場合、エッジとして抽出したくないその山形の頂部分をエッジ部として抽出してしまうという問題があった。具体的には、図11に示される減算結果B-3に基づいて⑦の部分をエッジ部として抽出するために、たとえばしきい値を8に設定すると、減算結果A-3に基づいて、入力画像A-1においては⑦、⑧がエッジ部として抽出されるため、抽出されるエッジ部が若干太くなってしまうという問題があった。エッジ部が太く検出されると、物体の正確な位置の検出が難しくなる場合がある。さらに、このとき、減算結果C-3においては⑤～⑦がしきい値8を上回っているため、入力画像C-1においては、濃淡が緩やかに変化する濃淡差が山形の部分であるにも関わらず、当該部分をエッジ部として抽出してしまうという問題があった。

【0011】

また、特許文献2で開示されている方法でも、濃淡差が大きい部分が多く含まれる入力画像において、その中に存在する薄い線のような濃淡差が小さい部分をエッジ部として抽出することは困難であるという問題があった。

【0012】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、高精度にエッジ部を抽出することが可能な画像処理プログラム、画像処理装置、および撮影装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のある局面に従うと、画像処理プログラムは、入力画像に基づいて作成されたエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成ステップと、エッジ画像と、作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出ステップと、算出された差分に基づいて、エッジ画像を二値化する二値化ステップとをコンピュータに実行させる。

【0014】

また、上述のエッジ平滑化画像作成ステップは、5画素×5画素～11画素×11画素の平均化フィルタを用いてエッジ画像を平滑化することが望ましい。

【0015】

本発明の他の局面に従うと、画像処理装置は、画像を取得する取得手段と、取得した画像からエッジを抽出したエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、作成したエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成手段と、作成されたエッジ画像と、作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出手段と、算出された差分に基づいて、エッジ画像を二値化する二値化手段とを備える。

【0016】

また、上述のエッジ平滑化画像作成手段は、5画素×5画素～11画素×11画素の平均化フィルタを用いてエッジ画像を平滑化することが望ましい。

【0017】

本発明のさらに他の局面に従うと、撮影装置は、被写体を撮影する撮像手段と、撮影された画像からエッジを抽出したエッジ画像を作成するエッジ画像作成手段と、作成したエッジ画像を平滑化して、エッジ平滑化画像を作成するエッジ平滑化画像作成手段と、作成されたエッジ画像と、作成されたエッジ平滑化画像との差分を算出する差分算出手段と、算出された差分に基づいて、エッジ画像を二値化する二値化手段とを備える。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0019】

図1は、本実施の形態における画像処理システムの構成の具体例を示す図である。図1を参照して、本実施の形態における画像処理システムは、画像をパーソナルコンピュータなどの画像処理装置（以下、PCという）1に対して入力するカメラ2と、カメラ2から取得した画像を処理するPC1とを含んで構成される。

【0020】

さらに図1を参照して、画像処理装置であるPC1は、CPU (Central Processing Unit) 101によって制御され、カメラI/F (インタフェース) 107 (画像キャプチャ部とも言われる) を介してカメラ2から入力された画像の処理を行なう。CPU101で実行されるプログラムは、記憶部であるHDD (Hard Disk Drive) 102またはROM (Read Only Memory) 103に記憶される。あるいは、CPU101で実行されるプログラムは、読取部108がCD-ROM (Compact Disc-ROM) などの記憶媒体109から読出す。そして、RAM (Random Access Memory) 104は、CPU101でプログラムが実行される際の一時的な作業領域となる。また、RAM104は、以下の処理で一時的な記憶領域となるバッファともなる。ユーザは、キーボードやマウス等の入力部105から情報や指示を入力する。また、カメラ2から受付けた画像やその処理結果等は表示部106に表示される。なお、図1に示される構成は一般的なパーソナルコンピュータの構成であって、PC1の構成は図1に示される構成に限定されない。

【0021】

また、カメラ2は、画像を取得してPC1に入力する手段を備える一般的な装置であって、ビデオ等のその他の装置であっても構わない。

【0022】

このような画像処理システムにおいては、以下の画像処理が実行され、カメラ2で取得した画像からエッジ画像が作成され、さらにそのエッジ画像が二値化される。図2は、本実施の形態における画像処理システムにおいて実行される処理を示すフローチャートであって、PC1のCPU101が、HDD102またはROM103に記憶されているプログラム、あるいは読取部108が記憶媒体109から取得したプログラムを読込んで、RAM104上で実行することによって実現される。

【0023】

図2を参照して、始めにPC1のCPU101は、カメラI/F107を介してカメラ2より画像OI (x, y) の入力を受付ける (S1)。ここでカメラ2から入力される入力画像OI (x, y) は、カラー画像もしくは階調画像のい

れかの画像である。

【0024】

次に、CPU101は、プログラムを実行することで、入力画像OI(x, y)を階調画像GI(x, y)に変換する(S2)。ステップS2においては、入力画像OI(x, y)がカラー画像である場合、以下の(1)式に示される計算を入力画像OI(x, y)の各画素について行なうことで、入力画像OI(x, y)を階調画像GI(x, y)に変換する。

【0025】

$$\begin{aligned} GI(x, y) = & 0.299 \times ROI(x, y) \\ & + 0.587 \times GOI(x, y) \\ & + 0.114 \times BOI(x, y) \quad \cdots (1) \end{aligned}$$

ただし、(x, y)は画像内の画素位置を示す座標であり、ROI(x, y)はカラー画像である入力画像OI(x, y)のRプレーン、BOI(x, y)はカラー画像である入力画像OI(x, y)のBプレーン、GOI(x, y)はカラー画像である入力画像OI(x, y)のGプレーンをそれぞれ表わす。

【0026】

なお、ステップS1で入力された入力画像OI(x, y)がすでに階調画像GI(x, y)である場合には、ステップS2においてこのような処理を行わず、次のステップに進める。

【0027】

次に、CPU101は、ステップS2で変換された階調画像GI(x, y)からエッジ成分を抽出して、エッジ画像EI(x, y)を作成する(S3)。ステップS3でのエッジ画像EI(x, y)の作成方法は、従来からある様々な方法を用いることができ、本発明において限定されるものではない。たとえば、以下の(2)に示される計算を階調画像GI(x, y)の各画素について行なう方法が挙げられる。

【0028】

【数 1】

$$EI(x, y) = \sqrt{(GI(x, y) - GI(x, y-1))^2 + (GI(x, y) - GI(x-1, y))^2} \quad \dots (2)$$

【0029】

上述の作成方法は、一般によく知られている方法で、隣接画素間の差分値をエッジ成分として抽出する方法である。

【0030】

また、他の作成方法として、以下の（３）式に示されるSOBELオペレータを用いた方法や、以下の（４）式に示されるPREWITTオペレータを用いた方法であるエッジ成分の抽出方法などを用いても、同様にエッジ画像 $EI(x, y)$ を作成することができる。また、以下の方法以外の他のエッジ成分の抽出方法を用いてエッジ画像 $EI(x, y)$ を作成しても同等の効果を得ることができる。

【0031】

【数2】

$$\left. \begin{aligned}
 EI_x(x, y) &= \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times GI(x, y) \\
 EI_y(x, y) &= \begin{bmatrix} -1 & -2 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times GI(x, y) \\
 EI(x, y) &= \sqrt{(EI_x(x, y))^2 + (EI_y(x, y))^2}
 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

$$\left. \begin{aligned}
 EI_x(x, y) &= \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times GI(x, y) \\
 EI_y(x, y) &= \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times GI(x, y) \\
 EI(x, y) &= \sqrt{(EI_x(x, y))^2 + (EI_y(x, y))^2}
 \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

【0032】

ただし、 $EI_x(x, y)$ 、 $EI_y(x, y)$ は、それぞれX方向のエッジ成分を抽出したエッジ画像、Y方向のエッジ成分を抽出したエッジ画像を表わす。

【0033】

次に、CPU101は、ステップS3で作成したエッジ画像 $EI(x, y)$ に対して平滑化処理を行ない、エッジ平滑化画像 $EHI(x, y)$ を作成する(S4)。ステップS4では、平均化フィルタを用いてエッジ平滑化画像 $EHI(x, y)$ を作成する。具体的には、以下の(5)式に示される7画素×7画素の平均化フィルタを用いる方法が挙げられる。

【0034】

【数3】

$$EHI(x, y) = \frac{1}{49} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times GI(x, y) \quad \cdots (5)$$

【0035】

なお、ステップS4でのエッジ平滑化画像EHI(x, y)の作成方法は上述の(5)式に示される方法に限定されず、異なるフィルタサイズの平均化フィルタを用いても同様である。フィルタサイズは、大きいほどエッジ画像EI(x, y)をより平滑化することができるというメリットがあるが、その反面、演算量が多くなるというデメリットもある。そこで、本願出願人らの研究の結果、フィルタサイズは、5画素×5画素～11画素×11画素が適切であり、より好ましくは、上述の(5)式に示される7画素×7画素である。

【0036】

次に、CPU101は、ステップS3で作成したエッジ画像EI(x, y)と、ステップS4で作成したエッジ平滑化画像EHI(x, y)との差分Diffを、以下の(6)式にしたがって計算する(S5)。

【0037】

$$Diff = EI(x, y) - EHI(x, y) \quad \cdots (6)$$

そして、CPU101は、ステップS5で計算した差分Diffの値に応じてエッジ画像EI(x, y)を二値化して、エッジ二値化画像EB(x, y)を作成する(S6)。ここでは、差分Diffの値が予め設定したしきい値THよりも大きい画素をエッジ部とすることによってエッジ二値化画像EB(x, y)を作成する。

【0038】

以上で、PC1における画像処理が終了し、カメラ2から取得した画像からエ

ッジ二値化画像を得ることができる。

【0039】

なお、ステップS5で計算される差分Diffの値は、濃淡差は小さいがエッジ部として抽出したい部分の値が比較的大きくなり、逆に、濃淡が緩やかに変化する濃淡差が山形である部分では、非常に小さくなる傾向がある。そこで、次に、上述の画像処理についての具体例を挙げ、このような現象について説明する。

なお、以下の説明では、入力画像を便宜上1次元であるものとしているが、2次元であっても同様であることを容易に確認することができる。

【0040】

PC1が、上述のステップS1で、先に述べた図9に示される画像を、すなわち、濃淡差が大きい画像A-1と、濃淡差が小さい画像B-1と、濃淡が緩やかで濃淡差が山形に変化する画像C-1とを、入力画像としてカメラ2から取得した場合、PC1のCPU101は、上述のステップS3で、各入力画像A-1、B-1、C-1の隣接画素間の差分を計算してエッジ成分を抽出し、図3に示される各エッジ画像A-4、B-4、C-4を作成する。

【0041】

次に、PC1のCPU101は、上述のステップS4で、各エッジ画像A-4、B-4、C-4に対して7画素近傍で平均化し、図4に示される各エッジ平滑化画像A-5、B-5、C-5を作成する。

【0042】

さらに、PC1のCPU101は、上述のステップS5で、各エッジ画像A-4、B-4、C-4から各エッジ平滑化画像A-5、B-5、C-5を減算して、図5に示される減算結果A-6、B-6、C-6を得る。すなわち、

$$(A-6) = (A-4) - (A-5)$$

$$(B-6) = (B-4) - (B-5)$$

$$(C-6) = (C-4) - (C-5)$$

を計算して減算結果を得る。

【0043】

ここで、エッジ画像B-4の⑦をエッジ部として抽出するために、たとえばし

きい値を18に設定すると、エッジ画像A-4においては、⑤～⑦がエッジ部として抽出され、エッジ部が太くなってしまう。

【0044】

一方、減算結果B-6に基づいて入力画像B-1の⑦の部分をエッジ部として抽出するために、たとえばしきい値THを15に設定すると、減算結果A-6に基づいて、入力画像A-1においては⑦だけがエッジ部として抽出され、濃淡差が小さい部分も大きい部分も適切にエッジ部を抽出することができている。また、このとき、減算結果C-6においては、いずれの画素もしきい値TH=15を大きく下回っているため、濃淡が緩やかに変化する濃淡差が山形の部分では、エッジ部が抽出されない。

【0045】

このことは、図6および図7を用いて説明できる。すなわち、入力画像の濃淡差がある場合、図6に示されるように、エッジ画像の画素数の変化が大きい。そのため、エッジ画像の画素数の高い部分、すなわちエッジ部分は、エッジ平滑化画像との差が大きくなる。そのため、エッジ画像とエッジ平滑化画像との差分に対して所定のしきい値を設定することで、エッジ部分を抽出することができる。

【0046】

一方、入力画像の濃淡が緩やかに変化する場合、図7に示されるように、エッジ画像の画素数の変化が小さい。そのため、エッジ画像とエッジ平滑化画像との差分が極めて小さくなり、エッジ画像とエッジ平滑化画像との差分に対して所定のしきい値を設定することで、このような濃淡が緩やかな変化するときの山形の頂部分をエッジ部分として抽出しないようにすることができる。

【0047】

このように、エッジ画像とエッジ平滑化画像との差分に基づいてエッジを二値化する方法を用いると、濃淡差が大きい部分を、エッジ部を太くすることなく抽出することが可能である。また、濃淡が緩やかに変化するときの山形の頂部分をエッジとして抽出しないので、より高精度にエッジ部を抽出することが可能である。

【0048】

なお、上述の実施の形態においては、ステップ S 2 およびステップ S 3 においてカラー画像を階調画像に変換してからエッジ成分の抽出を行なうものとして説明したが、カラー画像の RGB 各プレーンにおいて、ステップ S 3 の処理を行なうことによってエッジ成分を抽出しても同等の効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、上述の実施の形態においては、カメラ 2 から取得した画像に対して P C 1 で画像処理を行なうものとして説明したが、カメラ 2 が図 8 に示す構成である場合、カメラ 2 において画像処理が行なわれてもよい。すなわち、図 8 を参照して、カメラ 2 が C P U 2 0 1 によって制御され、撮像部 2 0 4 で撮影した画像の処理を行なう場合、制御部 2 0 1 でプログラムを実行することによって上述の画像処理が行なわれてもよい。この場合、カメラ 2 の C P U 2 0 1 で実行されるプログラムは、記憶部である R O M 2 0 2 に記憶される。そして、R A M 2 0 3 は、C P U 2 0 1 でプログラムが実行される際の一時的な作業領域となる。ユーザは、ボタン等からなる操作部 2 0 5 から情報や指示を入力する。また、撮像部 2 0 4 で撮影された画像やその処理結果等は出力部 2 0 6 から出力される。出力部 2 0 6 は、液晶パネルなどからなる表示部であってもよいし、他の装置にデータを送出する I / F であってもよい。なお、図 8 に示される構成は一般的なデジタルカメラなどの構成であって、この場合のカメラ 2 の構成は、図 8 に示される構成に限定されない。

【 0 0 5 0 】

さらに、上述の画像処理装置である P C 1 あるいはカメラ 2 が行なう画像処理方法を、プログラムとして提供することもできる。このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、C D - R O M、R O M およびメモリカードなどのコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

【 0 0 5 1 】

提供されるプログラム製品は、ハードディスクなどのプログラム格納部にインストールされて実行される。なお、プログラム製品は、プログラム自体と、プログラムが記録された記録媒体とを含む。

【0052】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態における画像処理システムの構成の具体例を示す図である。

【図2】 本実施の形態における画像処理システムにおいて実行される処理を示すフローチャートである。

【図3】 エッジ画像の具体例を示す図である。

【図4】 入力画像に対して7画素近傍で平均化したエッジ平滑化画像の具体例を示す図である。

【図5】 エッジ画像からエッジ平滑化画像を減じた減算結果の具体例を示す図である。

【図6】 エッジ部抽出の原理を説明する図である。

【図7】 エッジ部抽出の原理を説明する図である。

【図8】 カメラ2が画像処理を行なう場合の、カメラ2の構成の具体例を示す図である。

【図9】 入力画像の具体例を示す図である。

【図10】 入力画像に対して7画素近傍で平均化したエッジ平滑化画像の具体例を示す図である。

【図11】 入力画像からエッジ平滑化画像を減じた減算結果の具体例を示す図である。

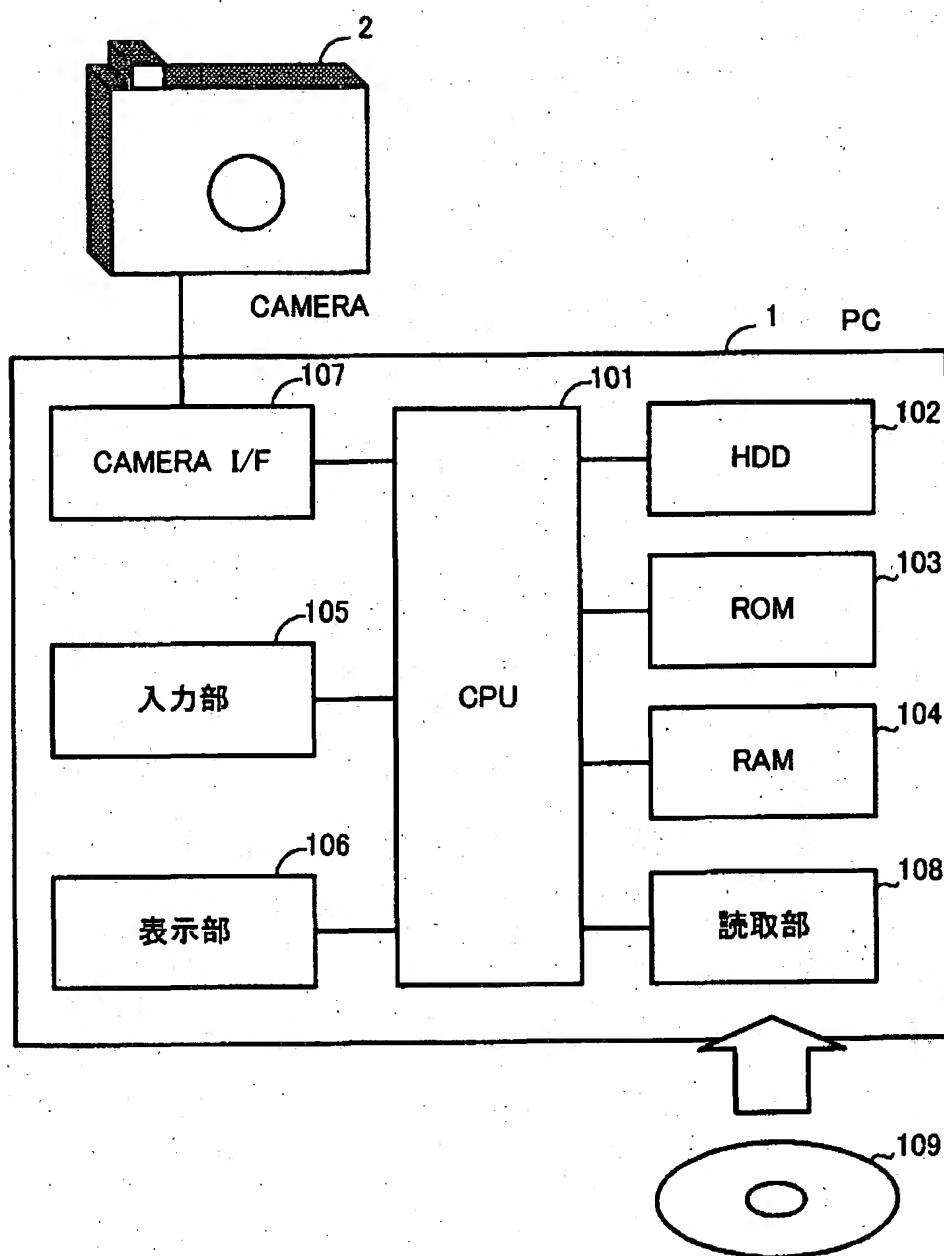
【符号の説明】

1 PC、2 カメラ、101 PCのCPU、102 HDD、103 P

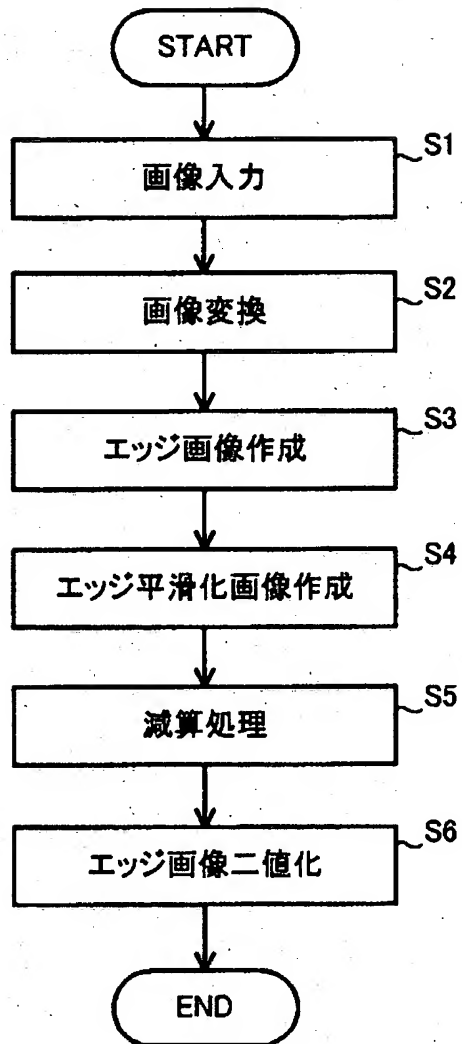
CのROM、104 PCのRAM、105 入力部、106 表示部、107
カメラI/F、108 読取部、109 記録媒体、201 カメラのCPU
、202 カメラのROM、203 カメラのRAM、204 撮像部、205
操作部、206 出力部。

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



【図3】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-4		0	0	10	20	25	45	0	0	0	0
B-4		0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
C-4		10	10	10	10	0	0	10	10	10	0

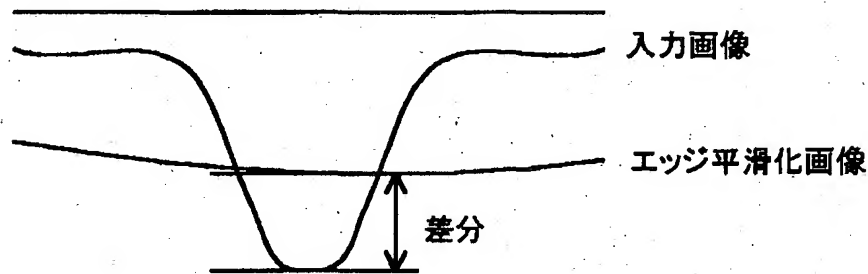
【図 4】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-5					14.3	14.3	14.3	12.9			
B-5					2.9	2.9	2.9	2.9			
C-5					7.1	7.1	7.1	7.1			

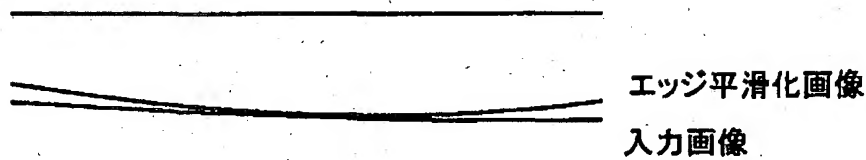
【図 5】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-6					5.7	10.7	30.7	-12.9			
B-6					-2.9	-2.9	17.1	-2.9			
C-6					2.9	-7.1	-7.1	2.9			

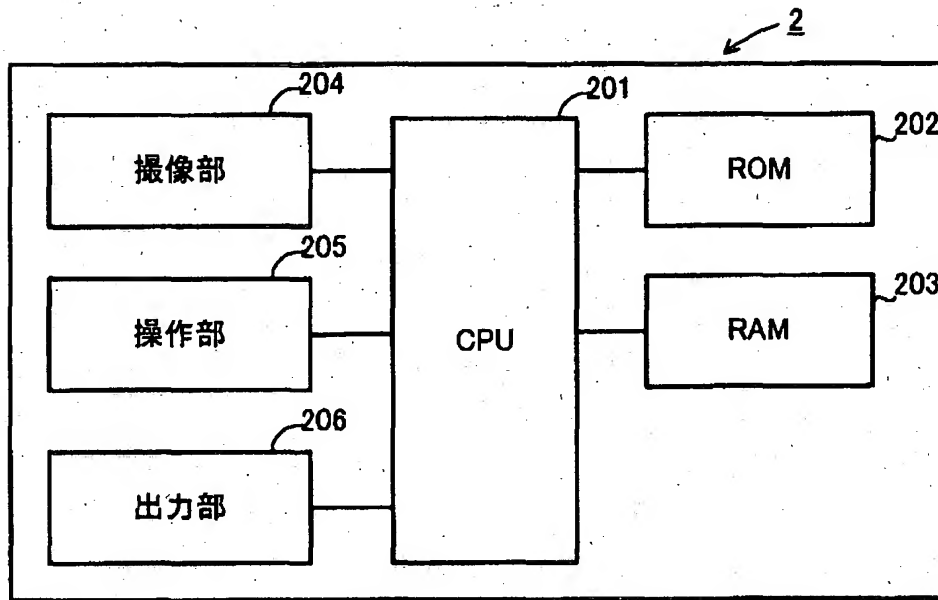
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-1	0	0	0	10	30	55	100	100	100	100	100
B-1	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20
C-1	80	90	100	110	120	120	120	110	100	90	80

【図 10】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-2				27.9	42.1	56.4	70.7	83.6			
B-2				2.9	5.7	8.6	11.4	14.3			
C-2				105.7	110	111.4	110	105.7			

【図 11】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
A-3				-17.9	-12.1	-1.4	29.3	16.4			
B-3				-2.9	-5.7	-8.6	8.6	5.7			
C-3				4.3	10	8.6	10	4.3			

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高精度にエッジ部を抽出することが可能な画像処理プログラムを提供する。

【解決手段】 始めに、SOBELオペレータなどを用いて入力画像のエッジ画像を作成し（S3）、さらにエッジ画像に対して平均化フィルタを用いて平滑化処理を行なう（S4）。次に、エッジ画像とエッジ平滑化画像との差分を算出し（S5）、その差分に基づいてエッジ画像を二値化する（S6）。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

氏 名 ミノルタ株式会社